

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-220030  
(P2004-220030A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
<b>G03G 15/00</b>	G03G 15/00 303	2G059
<b>G01N 21/47</b>	G01N 21/47 F	2H027
<b>G03G 15/08</b>	G03G 15/08 115	2H077

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-6166 (P2004-6166)</p> <p>(22) 出願日 平成16年1月14日 (2004.1.14)</p> <p>(31) 優先権主張番号 248390</p> <p>(32) 優先日 平成15年1月15日 (2003.1.15)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(71) 出願人 596170170 ゼロックス コーポレイション XEROX CORPORATION アメリカ合衆国 コネチカット州 スタン フォード、ロング・リッジ・ロード 80 0</p> <p>(74) 代理人 100079049 弁理士 中島 淳</p> <p>(74) 代理人 100084995 弁理士 加藤 和詳</p> <p>(72) 発明者 スティーブン エフ. ランダル アメリカ合衆国 14057 ニューヨー ク州 イーデン ロズウェル パークウェ イ 2816</p>
---	--

最終頁に続く

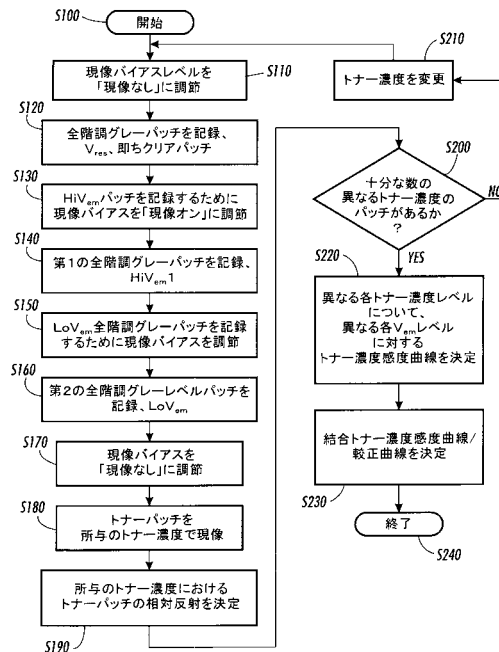
(54) 【発明の名称】 トナー濃度センサの較正方法及び較正システム

(57) 【要約】

【課題】 改良されたトナー濃度センサ較正曲線を決定するシステム及び方法の提供。

【解決手段】 露光放電電圧及び現像電圧を有するプリントエンジンのトナー濃度センサの較正システム及び方法は、受光体上に、露光放電電圧と現像電圧との間の特定の相対的に大きい電圧差で、第1のパッチを画像形成し(S130)、露光放電電圧と現像電圧との間の相対的により小さい電圧差で、第2のパッチを画像形成し(S160)、第1及び第2のパッチを第1のトナー濃度で現像する(S180)。次に、上記画像形成工程を繰り返して得られた第1及び第2のパッチを、第1のトナー濃度とは異なるトナー濃度で現像する。複数の異なるトナー濃度における、現像された第1のパッチ及び第2のパッチの相対反射率の値を決定し(S190)、各トナー濃度の値に対する第1及び第2のパッチの相対反射率の値を結合して(S230)、プリントエンジンの平均トナー濃度感度を与える。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

露光放電電圧及び現像電圧を有するプリントエンジンのトナー濃度センサの較正方法であって、

受光体上に、露光放電電圧と現像電圧との間の特定の相対的に大きい電圧差で、第 1 のパッチを画像形成する工程と、

露光放電電圧と相対的に小さい現像電圧との間の相対的により小さい電圧差で、第 2 のパッチを画像形成する工程と、

前記第 1 及び第 2 のパッチを第 1 のトナー濃度で現像する工程と、

前記画像形成工程を繰り返して得られた第 1 及び第 2 のパッチを、前記第 1 のトナー濃度とは異なるトナー濃度で現像する工程と、 10

前記複数の異なるトナー濃度における、現像された前記第 1 のパッチ及び前記第 2 のパッチの相対反射率の値を決定する工程と、

各トナー濃度の値に対する前記第 1 及び第 2 のパッチの前記相対反射率の値を結合し、前記プリントエンジンの平均トナー濃度感度を与える工程と、

を含む、トナー濃度センサの較正方法。

## 【請求項 2】

露光放電電圧及び現像電圧を有するプリントエンジンのトナー濃度センサの較正システムであって、

受光体上に、少なくとも、露光放電電圧と現像電圧との間の相対的に大きい電圧差で第 1 の連続階調グレーパッチを画像形成し、且つ、露光放電電圧と現像電圧との間の相対的に小さい電圧差で第 2 のパッチを画像形成する画像形成器と、 20

前記少なくとも第 1 及び第 2 のパッチを所定の異なるトナー濃度で現像する現像装置と、

前記少なくとも第 1 及び第 2 のパッチの反射率を検出するセンサと、

所定のトナー濃度に対する結合反射率を決定するために、前記少なくとも第 1 及び第 2 のパッチの前記検出された反射率を結合する結合回路又は結合アプリケーションと、

を含み、

前記所定のトナー濃度が 1 つのトナー濃度範囲にわたって変更され、前記少なくとも第 1 及び第 2 のパッチが繰り返し画像形成され且つ前記トナー濃度範囲にわたる複数の異なるトナー濃度で現像され、前記センサが前記複数の異なるトナー濃度に対する前記第 1 及び第 2 のパッチの反射率を検出し、前記結合回路が前記複数の異なるトナー濃度に対する反射率を決定する、 30

トナー濃度センサの較正システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、一般的に、電子写真方式プリント装置に使用可能なトナー濃度センサに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

画像形成面の電気的パラメータをモニタ及び制御する装置がある（例えば、特許文献 1 参照。特許文献 1 の対象全体を本明細書に参照して援用する）。このモニタ制御装置はパッチ生成器を含み、パッチ生成器は、画像形成面に第 1 の電圧レベルで第 1 の制御パッチを記録し且つ第 2 の電圧レベルで第 2 の制御パッチを記録する。この装置は、第 1 及び第 2 の制御パッチと関連づけられた電位を測定する静電ボルトメータも含む。パッチ生成器と通信するプロセッサは、第 1 及び第 2 の制御パッチの測定電位から、画像形成面の電気的パラメータを計算する。プロセッサは、計算された電気的パラメータ値と設定値との間の偏差を決定する。

## 【0003】

10

20

30

40

50

偏差が閾値レベルを超える場合には、プロセッサはフィードバックのエラー信号を生成してパッチ生成器に送る。次に、パッチ生成器は、エラー信号の受信に回答して、画像形成面に第3の電圧レベルで第3の制御パッチを記録する。静電ポルトメータは第3の制御パッチを検出する。プロセッサは、第3の制御パッチの測定電位から、画像形成面の電気的パラメータを計算し、補正係数を決定する。この補正係数に基づいて、帯電装置、露光システム及び現像器が調節される。所望の値への収束が達成されるまで、この3つのパッチのシーケンスが繰り返される。

#### 【0004】

現像材料粒子間、即ち、現像剤粒子とキャリア粒子との間の帯電が弱くなったことを決定するトナー濃度制御システムがある（例えば、特許文献2参照。特許文献2の対象全体を本明細書に参照して援用する）。現像材料粒子間の帯電が弱くなると、最初の数枚のコピーが期待よりも暗くなる。この状態が生じたことを決定するために、このシステムは、12%及び87%の反射率を有する（即ち、一方のパッチが入射光の約12%を反射し、他方のパッチが入射光の約87%を反射する）よう意図された2つのハーフトーン較正パッチを現像する。これらの2つのパッチの実際の反射率は、黒トナー領域被覆率センサによって読み取られ、記録される。例えば、75%（12% - 87%）等といった、2つのパッチの測定反射率の差が計算される。差が大きいと、パッチが暗くなり過ぎたかどうか良好に示される。反射率の差（デルタ）が目標値未満の場合には、トライボが許容範囲内であると見なされ、何も行われない。トライボとは、トナーキャリア粒子とトナー粒子との間の摩擦電気的関係の短縮名称であり、即ち、トナー粒子が、画像保持部材の帯電部分においてトナー粒子をキャリア粒子から引き離して光導電面に引き付ける極性を有する。しかし、差が目標値を超える場合には、プリントエンジンは特別停止リカバリセットアップの実行に移る。このセットアップは、トナーの摩擦電気帯電を高めてトナー材料を再活性化するために、まずシステムの調子を十分に上げ下げする。次に、システムは、トナー濃度設定及び静電気の収束の通常の設定アップ工程を続ける。完了したら、システムはオンラインに戻り、良好なコピー品質を生じる準備完了となる。特許文献2に開示されているこのシステムでは、トナー濃度センサを省くことができる。

#### 【0005】

トナーパッチ画像を形成するデュアルコンポーネント反転現像システムを有する画像形成システムがある（例えば、特許文献3参照。特許文献1の対象全体を本明細書に参照して援用する）。このトナーパッチ画像を用いてトナー濃度が決定され、トナー濃度等の画像形成条件がトナーパッチ画像の濃度に基づいて制御される。比較的小さな点のパッチ画像（point patch image）と、もう1つのトナーパッチ画像である帯状パッチ画像（band patch image）との2つのパッチが、画像担持体上に形成される。濃度センサは、点状パッチ画像及び帯状パッチ画像の各々から反射された光を検出する。各パッチについて、濃度センサによって読み取られた検出値の平均値が計算される。各パッチに対して検出された平均値、及び、この平均値と受光体のきれいな面における検出値との比率に基づき、各パッチのパッチ画像濃度が計算される。

#### 【0006】

ゼログラフィジョブの実行前、即ち、画像形成処理間のインターバルに、点状パッチ画像の濃度に基づく帯電電位制御、即ち、トナー濃度の制御が実行される。例えば、画像形成システムの電源が入れられた後の最初のジョブの後に、又は、その前に行われた濃度制御から数えて、例えば20枚等の所定枚数のシートを出力した後に、帯状パッチ画像の濃度に基づくトナー濃度の制御が実行される。

#### 【0007】

テスト制御パッチに基づいて設定された階調再現曲線に基づきプリント操作を調節するプロセス制御システム及び方法を有する、ゼログラフィ方式プリントエンジンがある（例えば、特許文献4参照。特許文献4の対象全体を本明細書に参照して援用する）。

【特許文献1】米国特許第6,006,047号明細書

【特許文献2】米国特許第5,895,141号明細書

10

20

30

40

50

【特許文献3】米国特許第6,029,021号明細書

【特許文献4】米国特許第6,035,152号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述したように、トナー濃度の制御は、一般的に、受光体の単一の帯電領域上に単一のトナーパッチを生成することを含む。たとえ複数のパッチが形成される場合でも、受光体上には単一の帯電レベルが配される。しかし、本願発明者は、トナー濃度と相対反射率との間のトナー濃度曲線が、受光体上に配された帯電レベルに高く依存することを確認した。

10

【0009】

本発明は、トナー濃度センサに対する改良された較正曲線を決定するシステム及び方法を提供する。

【0010】

本発明は、複数の異なる受光体帯電レベルを有する、トナー濃度センサに対する複数の較正曲線を決定するシステム及び方法を別個に提供する。

【0011】

本発明は、更に、トナー濃度センサに対する複数の較正曲線を結合して結合較正曲線を形成するシステム及び方法を提供する。

【0012】

本発明は、更に、複数の較正曲線から平均較正曲線を決定するシステム及び方法を提供する。

20

【0013】

本発明は、トナー濃度センサに対する複数の異なる較正曲線を決定する際に、受光体を複数の異なる帯電レベルに帯電させるシステム及び方法を別個に提供する。

【0014】

本発明は、各較正曲線が、1つの識別可能な(特徴的な)トナー濃度範囲にわたって応答する、トナー濃度センサに対する複数の較正曲線を決定するシステム及び方法を別個に提供する。

【0015】

本発明は、更に、受光体上の1つの識別可能な帯電レベルを用いて、1つの識別可能なトナー濃度範囲にわたって応答する各較正曲線を決定するシステム及び方法を提供する。

30

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明によるシステム及び方法は、トナー濃度センサを用いたゼログラフィ方式プリントエンジンに関するものである。様々な例示的な実施形態において、本発明によるシステム及び方法は、異なるトナー濃度を有する複数のトナー濃度パッチを現像することにより、トナー濃度較正曲線を用意すると共に、トナー濃度センサを2つ以上の異なる動作点で動作させることにより、トナー濃度センサを実際のシステム現像応答に合わせて較正する。様々な例示的な実施形態では、例えば、この2つの異なる動作点は、トナー濃度センサが最も感度の高いデータを与える2つの極端な現像電圧レベルである。

40

【0017】

様々な例示的な実施形態では、本発明によるシステム及び方法は、較正のために2つの異なる動作点で連続階調100%領域被覆率パッチを生成するために、既にプリントエンジン内に存在するプリントエンジン光源を用いる。様々な例示的な実施形態では、これらのパッチは、様々な量のトナーを有する現像剤を用いて、即ち、複数の異なるトナー濃度を用いて、複数回現像される。様々な例示的な実施形態では、多くの別個のトナー濃度感度曲線を得るために、異なる量のトナーを用いて現像された複数の異なるパッチの相対反射率が、トナー濃度に対するグラフにされる。本発明によるシステム及び方法の様々な例示的な実施形態では、多くの別個のトナー濃度感度曲線に基づいて、平均トナー濃度曲線

50

が決定される。本発明に従ってトナー濃度センサを較正することにより、ハイエンドプリントシステムに対して長期にわたって、構成要素のより広い寛容度及び高画質を維持する能力を得ることができる。

【0018】

本発明の上記及び他の特徴及び長所は、以下の、本発明によるシステム及び方法の様々な例示的な実施形態の詳細説明で説明されると共に、そこから明らかである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

添付の図面を参照し、本発明の様々な例示的な実施形態を説明する。

【0020】

図1は、電子写真プリント装置1、電子写真プリンタ又はレーザプリンタ1がデジタル画像データを用いて普通紙上に乾燥トナー画像を生成するための、公知のシステムの基本的要素を示す。図1に示されるように、電子写真プリント装置1は、ベルト又はドラムの形態であり得る受光体10を含み、受光体10は電荷保持面14を有する。

10

【0021】

図1では、電子写真プリント装置1は、導電性基体14上に付着された光導電面12を有するベルト10を用いている。例えば、光導電面12はセレン合金で作られてもよい。導電性基体14はアルミニウム合金で作られ、電氣的に接地されている。他の適切な光導電面及び導電性基体を用いてもよい。ベルト10は矢印16の方向に移動し、光導電面12の連続した部分を、ベルト10の移動経路の周囲に設けられた各種処理ステーションを通過するよう進める。図1に示されるように、ベルト10は、複数のローラ18、20、22及び24の周囲に掛け回されている。ローラ24はモータ26に接続されており、モータ26はローラ24を駆動してベルト10を矢印16の方向に進める。ローラ18、20及び22はアイドル・ローラであり、ベルト10が矢印16の方向に移動するにつれて自由回転する。

20

【0022】

まず、ベルト10の一部が帯電ステーションAを通過する。帯電ステーションAでは、コロナ発生装置28が、ベルト10の光導電面12の一部を、比較的高い略均一な電位に帯電させる。

【0023】

次に、光導電面12の帯電部分が、露光ステーションBを通過するよう進められる。露光ステーションBでは、ラスト出力スキャナ(ROS)36を用いて、光導電面12の帯電部分が露光され、光導電面12の帯電部分に静電潜像が記録される。コピー機(フォトコピヤ)又はデジタルコピー機では、入力画像形成システム又はラスト入力スキャナを用いて、光導電面12に形成すべき画像を取得する。アナログコピー機では、公知の又は近年開発された任意の入力画像形成システムを用いて、入力文書又はオブジェクトの光像を光導電面に投影することができる。デジタルコピー機では、ラスト入力スキャナ(RIS)又は公知の又は近年開発された任意の適切な装置を用いて、入力文書又はオブジェクトの電子画像をキャプチャ(捕捉)することができる。

30

【0024】

様々な例示的な実施形態では、ラスト入力スキャナは、文書を照射するランプと、光学系と、機械的走査機構と、電荷結合素子(CCD)アレイ等の光検出素子とを含むことが可能である。ラスト入力スキャナは、原稿から全体画像をキャプチャし、それを一続きのラスト走査線に変換する。ラスト走査線は、ラスト入力スキャナからラスト出力スキャナ36に送られる。

40

【0025】

レーザプリンタ又はデジタルコピー機では、ラスト出力スキャナ36が光導電面12の帯電部分を照射して、光導電面12の照射された部分の電荷を選択的に放電させる。様々な例示的な実施形態では、ラスト出力スキャナ36は、回転ポリゴンミラーブロックを有するレーザと、ソリッドステートモジュレータバーと、ミラーとを含む。その後、ベルト

50

10は、光導電面12に記録された静電潜像を現像ステーションCに進める。

【0026】

アナログコピー機では、一般的に光レンズシステムが用いられる。原稿は表面を下にして透明プラテン上に配置される場合もある。ランプは原稿に光線を浴びせる。原稿から反射された光線は光導電面12に光像を形成するレンズを通過する。レンズは光像の焦点を光導電面12の帯電部分に合わせ、光導電面12上の電荷を選択的に散逸させる。これにより、光導電面12に、透明プラテン上に配置された原稿に含まれる情報領域に対応する静電潜像が記録される。

【0027】

光導電面12上に潜像がどのように形成されたかには関係なく、現像ステーションCでは、光導電面12の潜像担持部分にトナー粒子を与えることにより、潜像が現像されてトナー画像になる。なお、現像ステーションCでは、公知の又は近年開発された任意のタイプの現像システムを用いることが可能である。

【0028】

潜像を現像してトナー画像にした後、ベルト10はトナー画像を転写ステーションDに進める。転写ステーションDでは、支持材料シート46がトナー画像と接触するように移動される。支持材料シート46は、給紙装置48によって転写ステーションDへと進められる。様々な例示的な実施形態では、給紙装置48は、シートスタック52の一番上のシートと接触する給紙ロール50を含む。給紙ロール50が回転すると、スタック52の一番上のシートが用紙シュート54へと進められる。用紙シュート54は、前進する支持材料シート46を、光導電面12上の現像されたトナー画像が前進する支持材料シート46と転写ステーションDで接触するようにタイミングを合わせたシーケンスで、ベルト10の光導電面12と接触するように向かわせる。

【0029】

様々な例示的な実施形態では、転写ステーションDは、支持材料シート46の裏側にイオンを散布するコロナ発生装置56を含む。これにより、トナー画像が光導電面12から支持材料シート46に引き付けられる。転写後、支持材料シート46は矢印58の方向に移動を続け、コンベア60上に進み、コンベア60は支持材料シート46を融着ステーションEへと移動させる。

【0030】

様々な例示的な実施形態では、融着ステーションEは、トナー画像を支持材料シート46に永続的に定着するフューザアセンブリ62を含む。様々な例示的な実施形態では、フューザアセンブリ62は、モータによって駆動される加熱されたフューザローラ64と、支持ローラ66とを含む。支持材料シート46はフューザローラ64と支持ローラ66との間を通過し、トナー画像はフューザローラ64と接触する。このようにして、トナー画像は支持材料シート46に永続的に定着される。融着後、次にオペレーターが支持材料シート46をプリント装置1から取り出すために、シュート68は前進する支持材料シート46をキャッチトレイ70へと案内する。

【0031】

支持材料シート46がベルト10の光導電面12から分離された後も、光導電面12には幾らかの残存粒子が付着し続けている。この残存粒子は、クリーニングステーションFで光導電面12から除去される。様々な例示的な実施形態では、クリーニングステーションFは、クリーニング前コロナ発生器と、光導電面12と接触し且つ回転可能に取り付けられたプレクリーニングブラシ72とを含む。クリーニング前コロナ発生器は、粒子を光導電面12に引き付けている電荷を中和する。この粒子は、ブラシ72の回転によって光導電面12からクリーニングされる。当業者は、ブレードクリーナー等の別のクリーニング手段を用いてもよいことを認識するであろう。クリーニングに続き、次の連続画像形成サイクルのために光導電面12を帯電させる前に、放電ランプが光導電面12を照射して、光導電面12に残っているあらゆる残存電荷を散逸させる。

【0032】

10

20

30

40

50

制御システムは、様々な構成要素の動作を調和させる。具体的には、コントローラ30はセンサ32に应答し、コロナ発生装置28、ラスタ出力スキャナ36及び現像ステーションCに、適切なアクチュエータ制御信号を供給する。アクチュエータ制御信号は、帯電電圧、現像器バイアス電圧、露光強度及びトナー濃度等の状態変数を含む。様々な例示的な実施形態では、コントローラ30はエキスパートシステム31を含む。様々な例示的な実施形態では、エキスパートシステム31は、検出されたパラメータを系統的に解析して、装置1の状態を判断する様々な論理ルーチンと、本明細書で開示される、例えば検出された複数のパッチ反射率の結合等の機能を実行する結合回路又は結合アプリケーションとを含む。様々な例示的な実施形態では、トナー領域被覆率(TAC)センサ32によって、コントローラ30によって生成された出力の変化が測定される。現像ステーションCの下流に配置されたトナー領域被覆率センサ32は、光導電面12上に記録された領域被覆率が異なる複数のパッチの現像トナー量を測定する。トナー領域被覆率センサ32の例示的な一実施形態の動作方法は、本明細書にその全体を援用する米国特許第4,553,003号に記載されている。様々な例示的な実施形態では、トナー領域被覆率センサ32は、光導電面12上に現像されたトナー粒子の濃度を測定する赤外反射タイプの濃度計である。

10

#### 【0033】

なお、トナー領域被覆率センサ又は「濃度計」という用語は、可視光濃度計、赤外濃度計、静電ボルトメータ、又は、プリント材料の濃度が決定され得る物理的な測定を行う他の任意の装置等の、表面上のプリント材料の濃度を決定するための任意の装置に適用されることが意図される。

20

#### 【0034】

トナー領域被覆率センサ32が、パッチの相対的な反射率に対して有意な応答を与えることが可能になる前に、トナー領域被覆率センサ32は、多くの異なるトナー濃度について、光導電性ベルト面12のむき出しの又はきれいな面から反射された光を測定することによって較正されなければならない。

#### 【0035】

図1に示されるように、電子写真プリント装置1は、1つ以上の静電ボルトメータ(ESV)33、水分/相対湿度センサ34及び/又は温度センサ35も含む。静電ボルトメータ33は、ベルト又はドラム10の光導電面12上の制御パッチの電位を測定する。水分/相対湿度検出器34及び温度検出器35は、再現されるトナー画像に影響するファクターである周囲の相対湿度及び温度を決定するために用いられる。

30

#### 【0036】

特定の動作目標に合わせてセンサを正確に制御するために、本発明のシステム及び方法を、ゼログラフィシステムのトナー濃度センサの較正に用いてもよい。これは、例えば、ラスタ出力スキャナ、発光ダイオードアレイ、又は受光体はその光を感知可能なキャリブレーションされた光源を用いて画像形成し、複数の100%領域被覆率/連続階調グレーパッチの特殊なセットを現像することによって実現されてもよい。これらはベタ領域制御パッチと呼ばれている。トナー制御用のトナーパッチ画像は画像間領域に形成されてもよく、画像形成とは異なるサイクルの一部として又は同じサイクルの一部として形成されてもよい。換言すれば、トナーパッチ画像は、通常の画像形成の前及び/又は後に形成されてもよく、且つ/又は、1つの画像を形成する同じサイクルにおいて同時に行われてもよい。

40

#### 【0037】

本発明のシステム及び方法によれば、帯電した受光体10は、画像領域が潜像を形成する所定の露光領域電位に達するように、例えばラスタ出力スキャナ又は発光ダイオードパ等の光源によって露光される。換言すれば、再現すべき画像に対応した潜像が形成されるように、光源はコントローラからの画像信号に基づいてオン/オフされる。

#### 【0038】

次に、現像装置の現像ロールに現像バイアスが印加され、潜像が現像ロールを通過する

50

と、潜像はトナーで現像されて、トナー画像として現れる。このトナー画像は、例えば紙等の記録基体に転写され、定着ステーションに進められ、そこで得られた定着画像が出力される。受光体10上に残っているトナーはクリーナーによって除去及び収集される。そして、次の画像形成サイクルのために、受光体の電荷が消去装置によって均一に除去又は消去される。

#### 【0039】

図2は、複数のトナーパッチ画像を含む画像の形成中の、受光体上の例示的な複数の電位レベルを示している。図2では、まず受光体10は、例えば-650ボルトの表面電位 $V_L$ に帯電させられる。次に、受光体10は、画像信号によって変調された光で照射される。すると、露光領域電位 $V_e$ は、例えば-160から-110ボルトまでの電位となる。次に、例えば-500ボルトの現像バイアス電圧が受光体に印加され、露光領域電位 $V_e$ と現像バイアス $V_D$ との電圧差 $V_{em}$ に従って、負に帯電されたトナーが現像ロールから受光体10の露光領域に引き付けられる。この電圧差 $V_{em}$ はコントラスト電位としても知られている。トナーパッチが形成され、上述したものと同様の電位関係を有する画像が形成される。 $V_{em}$ は、現像電圧と放電電圧との差を表す。

10

#### 【0040】

図3は、本発明のシステム及び方法による、トナー濃度較正リターンパッチレイアウトの例示的な一実施形態を示す。図3に示されている例示的な実施形態では、処理方向は右から左に移動する。受光体の左側のセグメント300は、受光体10上の最後の画像領域である。次のセグメント100は、受光体10上の画像間領域の始まりであり、受光体のバイアスレベルが0の領域であって、つまり、そこでは現像が生じない。次の画像間領域セグメント200はむき出しの受光体セグメントである。例えば赤外濃度計等の濃度計は、100%の反射率の読み取り値が得られるように較正される。画像間セグメント200は、現像されないむき出しの受光体パッチ201が得られるように光源が適用される受光体セグメントである。

20

#### 【0041】

次の領域110では、受光体10に現像電位バイアス電圧が印加される。領域210では、100%領域被覆率連続階調グレーパッチ211が形成されるよう露光が行われる。露光バイアス電圧は相対的に低く、印加された現像電圧と、例えば-145~-160ボルトの露光電圧との間に電圧差を生じる。 $V_{em}$ は、受光体に入射した露光光線に起因する、現像電圧 $V_D$ と放電電圧 $V_e$ との差である。高 $V_{emHi}$ パッチの $V_{em}$ 値はほぼ145~160ボルトの間である。次の領域、即ち受光体の領域120では、受光体10に現像バイアス電圧が印加される。次に、領域220では、例えば-105~-120ボルトの異なるバイアス電圧のパッチが露光される。 $V_{em}$ は、受光体に入射した露光光線に起因する、現像電圧 $V_D$ と放電電圧 $V_e$ との差である。低 $V_{emLo}$ パッチの $V_{em}$ 値はほぼ105~120ボルトの間である。

30

#### 【0042】

次の領域であるセグメント130では、現像バイアス電圧は印加されない。次の領域であるセグメント310では、画像間パッチサイクルは、例えば顧客の画像を露光及び現像する次のルーチンへの移行を開始する。所定の $V_{em}$ 目標(例えば120ボルト及び160ボルト)が満たされていることを確実にするために、パッチの $V_e$ レベル、即ち放電電圧レベルが静電ボルトメータ33によって評価される。これらのグレーパッチは、一方が $V_{emHigh}$ (高)でありもう一方が $V_{emLow}$ (低)である2つの異なる $V_{em}$ レベルで生成される。次に、得られたパッチが濃度計によって評価され、読み取り結果が平均化されて、トナー濃度レベルの測定値が与えられる。 $V_{em}$ 目標レベルは、所望の測定範囲の両極端における固有のパッチのトナー濃度応答を利用するように選択される。

40

#### 【0043】

図3に示される低い方の $V_{em}$ パッチの反射率は、低いトナー濃度レベルでは横ばいであり、全測定範囲の中間域で、有用なトナー濃度応答の流れに入り始める。図3に示される高い方の $V_{em}$ パッチは、低いトナー濃度レベルでは有用な相対反射率の傾きで応答し、所

50

望の測定範囲の中間域で、横ばいの飽和応答に入り始める。これらの2つのパッチの相対反射率を平均化することにより、より線形のトナー制御応答が得られ、これにより、拡大されたトナー濃度測定範囲が提供される。

#### 【0044】

図4は、x軸に沿ってトナー濃度を表示し、y軸に沿って受光体10上の100%領域被覆率の現像されたトナーパッチの相対反射率を表示した、トナー濃度感度曲線を示す。これらの曲線は、複数の異なるトナー濃度を用いて較正パッチを現像することによって形成される。例えば、図4に示されている較正曲線の例示的な実施形態では、トナー濃度を約3.5から約7まで変化させた(トナー濃度T/Dはトナー重量(グラム)を現像剤全体の重量で割った比率として定義される)。上の曲線は、HiV<sub>em</sub>パッチのトナー濃度v<sub>s</sub>相対反射率を示す。図4に示される実施形態の具体例では、上の較正曲線は、約155ボルトの異なる電圧V<sub>em</sub>で形成された。下の曲線は、LoV<sub>em</sub>パッチのトナー濃度v<sub>s</sub>相対反射率を示す。図4に示される実施形態の具体例では、下の較正曲線は、約115ボルトの異なる電圧V<sub>em</sub>で形成された。真ん中の較正曲線は、上下の較正曲線の平均を示す。上の較正曲線は、約5より低いトナー濃度で飽和する傾向がある。下の較正曲線は、約5より高いトナー濃度で飽和する傾向がある。しかし、真ん中の較正曲線、即ち、平均較正曲線は、約3.5~7の全トナー濃度範囲を通して良好な傾きを有するように見える。従って、真ん中の較正曲線は、2つのトナーパッチの平均相対反射率とトナー濃度との間の予測可能且つ略線形の関係を与える。これにより、改良されたトナー濃度制御が得られる。なお、図4では、上下の各較正曲線を決定するために、7つの異なるトナー濃度の値を用いている。

10

20

#### 【0045】

図5は、本発明によるトナー濃度センサ較正曲線を決定する方法の例示的な一実施形態を示すフローチャートである。図5に示されるように、この方法はステップS100で開始し、ステップS110に進み、そこで、現像バイアスが「現像なし」に調節される。次にステップS120で、第1のパッチである、現像されないクリア(何も無い)パッチが受光体上に画像形成される。このパッチは、較正対象のトナー濃度センサの較正に用いられる100%反射パッチである。次にステップS130で、現像バイアスがオンにされ、受光体上に相対的に高いV<sub>em</sub>のパッチを現像/記録可能なように調節される。次に、制御はステップS140に進む。

30

#### 【0046】

ステップS140では、相対的に高いV<sub>em</sub>で、受光体上に100%領域被覆率グレー連続階調パッチが画像形成される。次にステップS150では、相対的に低いV<sub>em</sub>のパッチを現像/記録可能となるように、受光体10に現像電圧を印加するために、現像電圧が調節される。次にステップS160では、相対的に低いV<sub>em</sub>で、受光体上に100%領域被覆率グレーレベルパッチが露光される。次に、制御はステップS170に進む。

#### 【0047】

ステップS170では、現像バイアスが「現像なし」に調節される。次にステップS180では、トナーパッチが所与のトナー濃度で現像される。次にステップS190では、所与のトナー濃度で現像された現像済トナーパッチの相対反射が取得される。次に、処理はステップS200に進む。

40

#### 【0048】

ステップS200では、所望の数のベースとなるトナー濃度感度曲線を決定するのに十分な数の異なるトナー濃度で現像された十分な数のトナーパッチがあるか否かが決定される。否定された場合には、制御はステップS210に進み、そこで、プリントエンジンのトナー濃度が、前に用いた値と異なる値に変更される。次に、制御はステップS110にジャンプして戻る。

#### 【0049】

一方、十分な数のトナーパッチが現像されて検出された場合には、制御はステップS220に進む。ステップS220では、異なる各V<sub>em</sub>レベルについて、異なる各トナー濃度

50

レベルに対してその電圧レベルで現像されたトナーパッチから、較正曲線が決定される。次にステップS230では、複数の別個の較正曲線の少なくとも幾つかから、結合された較正曲線が決定される。次にステップS240で、この方法の処理が終了する。

【0050】

上述のように取得された結合較正曲線に基づき、コントローラ30は、トナー濃度、現像電圧、ジャンピングAC電圧（使用する場合）等のパラメータを変更してもよく、電子写真プリント装置1の出力を向上させるために、様々なファクタの中でも特に周囲温度及び相対湿度条件に基づいて、同様の調節を行ってもよい。本明細書に援用する米国特許第6,035,152号は、電子写真プリント装置1のこのようなプロセス制御用のシステム及び方法を開示している。

10

【0051】

この技術は、従来の装置より広いトナー濃度範囲にわたる感度を与え、制御されたトナー濃度の目標範囲からシステムがどれだけ乖離しているかについて、より正確な指標を与える。このシステムは、静電ポルトメータ(ESV)33及び赤外濃度計(IED)32、並びに、オプションとして水分/相対湿度センサ34及び温度センサ35を用いる。

【0052】

帯電領域の電位は環境及び受光体の個体差に幾分影響されるので、現像剤の帯電量は湿度の変化及び現像剤の劣化に伴って変化する。例えば、現像材料が長時間（例えば24時間以上）にわたって用いられない場合には、現像材料粒子、即ちトナー及びキャリア粒子間の帯電が弱まり、湿度が高くなると一層弱まる。この正味の影響は、最初の数枚のコピーが期待よりも暗くなることであり、コピー品質が相対的に悪くなる。結果として、本発明によるシステム及び方法は、温度及び相対湿度のファクタをトナー濃度の制御の補助に用いる際の、温度及び相対湿度の検出にも備える。

20

【0053】

本発明によるシステム及び方法は、プリントシステムの構成要素の広い寛容度及び高画質を維持する能力を達成する。具体的には、本発明のシステム及び方法は、トナー濃度センサを、センサが最も感度の高いデータを与える2つの極端な現像電圧レベルで動作させることにより、トナー濃度センサを較正する。

【0054】

本発明によるシステム及び方法は、ゼログラフィ方式プリント装置のトナー濃度制御の画質設定と運転モードサイクルアウト後の評価との両方を達成するために用いられてもよい。

30

【0055】

本明細書では、現時点で本発明の例示的な実施形態であると思われるものを示して説明したが、当業者は多くの変更及び変形に想到し得ることが認識されよう。従って、添付の特許請求の範囲では、本発明の真の精神及び範囲に含まれるそれらの変更及び変形の全てをカバーすることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明によるトナー濃度センサ制御システムの例示的な一実施形態を組み込んだ、典型的な電子画像形成システムを示す図である。

40

【図2】画像形成処理における受光体上の様々な電位レベルを示す図である。

【図3】本発明によるトナー濃度較正ルーチン用パッチのレイアウトの例示的な一実施形態を示す図である。

【図4】本発明による、相対反射率に対するトナー濃度をプロットしたトナー濃度感度曲線を示す図である。

【図5】本発明によるトナー濃度センサ較正方法の例示的な一実施形態を示すフローチャートである。

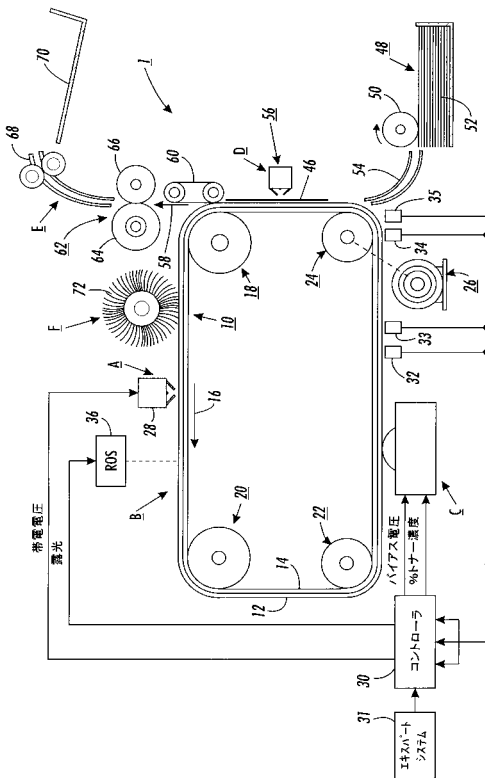
【符号の説明】

【0057】

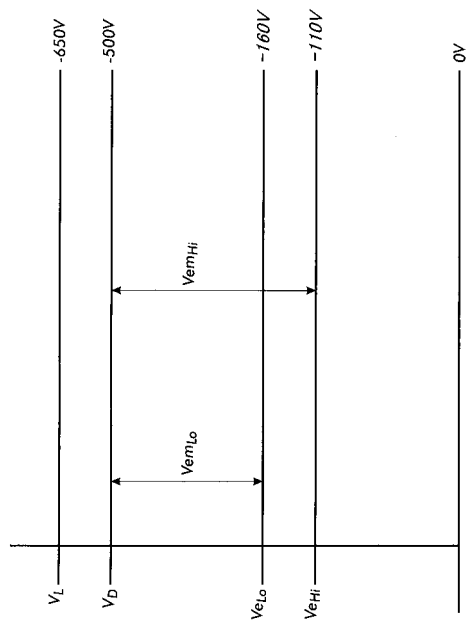
50

- 1 電子写真プリント装置
- 10 受光体 (ベルト)
- 12 光導電面
- 30 コントローラ
- 31 エキスパートシステム
- 32 トナー領域被覆率センサ (濃度計)
- 33 静電ポルトメータ
- 34 水分 / 相対湿度センサ
- 35 温度センサ

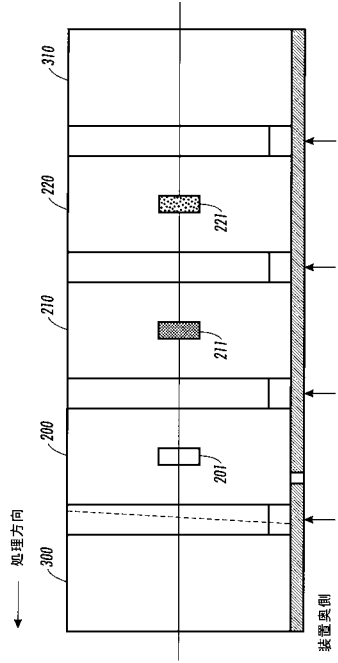
【 図 1 】



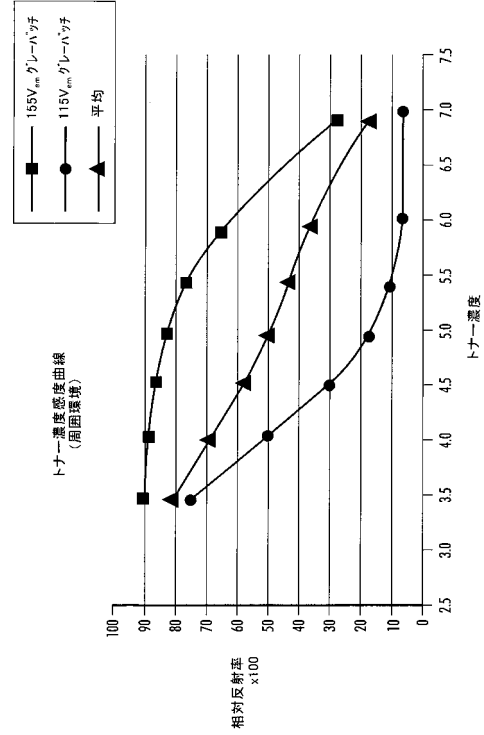
【 図 2 】



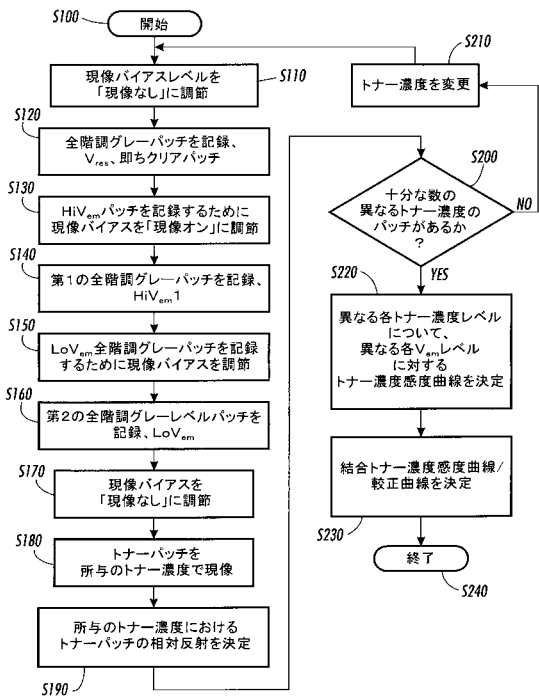
【図3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ソン・フォン モ  
アメリカ合衆国 1 4 5 8 0 ニューヨーク州 ウェブスター ウィカートン レーン 1 0 8 5
- (72)発明者 ウェンディ ケイ・アプトン  
アメリカ合衆国 1 4 5 8 0 ニューヨーク州 ウェブスター フィリップス ロード 8 0 0
- (72)発明者 デイビッド シー・クレイグ  
アメリカ合衆国 1 4 5 3 4 ニューヨーク州 ピッツフォード ウェスト ブルック ロード  
1 7 9
- (72)発明者 パトリシオ ジー・メディナ  
アメリカ合衆国 1 4 6 1 7 ニューヨーク州 ロチェスター オークマウント ドライブ 2 0
- (72)発明者 パトリック ジェイ・ウォーカー  
アメリカ合衆国 1 4 6 1 2 ニューヨーク州 ロチェスター アイランド コテージ ロード  
2 2 4
- (72)発明者 ラルフ エー・シューメイカー  
アメリカ合衆国 1 4 6 1 8 ニューヨーク州 ロチェスター ウィルモット ロード 3 0 3
- F ターム(参考) 2G059 AA01 BB09 DD01 DD12 DD20 EE02 GG02 HH01 MM03 MM14  
2H027 DA02 DA04 DA10 DA13 DA14 DB01 DC01 DD07 EA01 EA05  
EB01 EC03 EC06 HA13  
2H077 AD06 AD13 AD35 AE06 DA10 DA47 DA63 DB08 EA03 GA02  
GA03

## 【要約の続き】